

**ISTANZA DI  
CONCESSIONE DI STOCCAGGIO GAS NATURALE  
“SAN BENEDETTO STOCCAGGIO”**

**RECEPIMENTO DELLE INTEGRAZIONI NEL  
PROGETTO**

**RELAZIONE**

V00	26-07-11	Emissione				
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>	<b>Approvato</b>	<b>Approvazione del cliente</b>

## **INDICE**

<b>1.</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>MODIFICHE APPORTATE ALLA CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA</b>	<b>4</b>
2.1.	CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA ORIGINARIA	4
2.2.	CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA MODIFICATA	7
2.3.	CONFIGURAZIONI A CONFRONTO	11
<b>3.</b>	<b>ALLINEAMENTO STIMA DEGLI IMPATTI</b>	<b>12</b>
3.1.	EMISSIONI IN ATMOSFERA	12
3.1.1.	<i>Configurazione impiantistica originaria</i>	13
3.1.2.	<i>Configurazione impiantistica modificata</i>	24
3.1.3.	<i>Emissioni atmosferiche a confronto</i>	35
3.2.	RUMORE	36
3.2.1.	<i>Configurazione impiantistica originaria</i>	37
3.2.2.	<i>Configurazione impiantistica modificata</i>	41
3.2.3.	<i>Emissioni sonore a confronto</i>	45
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>46</b>
<b>5.</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>47</b>

## 1. PREMESSA

Scopo del presente documento è descrivere le modifiche impiantistiche apportate al progetto "San Benedetto Stoccaggio", presentato unitamente alla richiesta di valutazione di impatto ambientale in data 04-08-2010, ai sensi dell'art. 23 del D. Lgs. n. 152/2006 e modificato dal D. Lgs. N. 4/2008.

La nuova configurazione proposta recepisce le migliorie impiantistiche atte a ridurre ed eliminare alcune criticità emerse durante l'analisi del progetto nel corso dell'iter autorizzativo.

In particolare tale configurazione prevede:

- eliminazione di fonti di combustione di gas in fase di normale esercizio, con drastica riduzione delle emissioni in atmosfera;
- minimizzazione delle sorgenti sonore;
- ottimizzazione dei consumi energetici.

Le modifiche impiantistiche proposte interessano l'unità di riscaldamento e laminazione gas (unità 05) e l'unità di trattamento gas (unità 04). Nei successivi capitoli sono descritte:

- la configurazione impiantistica originaria;
- la configurazione impiantistica modificata;
- la variazione degli impatti sulle componenti ambientali potenzialmente coinvolte.

## **2. MODIFICHE APPORTATE ALLA CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA**

All'inizio della fase di erogazione il giacimento si trova nella condizione di massimo riempimento, avendo raggiunto la pressione originaria di fondo pozzo per mezzo dei compressori dell' iniezione, per cui il profilo produttivo sarà caratterizzato da una elevata portata di gas alla massima pressione di testa pozzo, che diminuirà gradualmente con lo svaso (curva erogativa di stoccaggio). Il gas deve essere successivamente laminato per consentire il corretto funzionamento dell'Unità di trattamento gas. Il salto di pressione, inizialmente molto elevato, causa una diminuzione di temperatura per effetto Joule Thompson con conseguente formazione degli idrati, ovvero granuli di ghiaccio, chimicamente stabili alle basse temperature e alte pressioni, che potrebbero compromettere la funzionalità dell'impianto.

Pertanto è evidente la necessità di riscaldare il gas in corrispondenza della laminazione.

La configurazione impiantistica modificata è il frutto di ottimizzazioni d'impianto sulla fonte che apporta tale calore.

### **2.1. CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA ORIGINARIA**

Nella configurazione originaria l'apporto termico è fornito da olio diatermico ad alta temperatura, riscaldato dalla caldaia ad olio diatermico alimentata da gas combustibile.

Uno scambiatore di calore garantisce lo scambio termico (indiretto) fra gas da scaldare e olio diatermico.

Il gas proveniente dal separatore di testa pozzo è inviato alla sezione di riscaldamento (costituita da uno scambiatore servito dalla caldaia ad olio diatermico), alla cui uscita sarà effettuata la riduzione di pressione. La laminazione è realizzata in regolazione della pressione a valle mediante doppia valvola in parallelo, di cui una in stand-by.

Una volta laminato, il gas è inviato alla sezione di trattamento.

L'Unità di Trattamento è costituita da un separatore/filtro gas in ingresso, 2 letti di adsorbimento (uno in fase adsorbimento ed uno in rigenerazione), un separatore

gas di rigenerazione, un aircooler gas di rigenerazione, uno scambiatore di recupero, uno scambiatore alimentato dalla caldaia dell'Unità 05 ed un compressore gas di rigenerazione.

Durante il ciclo di adsorbimento il gas entra nella parte superiore dell'apparecchiatura ed esce sul fondo in modo da attraversare lungo tutto l'asse il letto di adsorbimento. Il gas disidratato e raffreddato dopo la filtrazione e la misura fiscale viene immesso nel gasdotto.

Quando la colonna a setacci molecolari è satura deve essere rigenerata.

La rigenerazione è eseguita passando in controcorrente gas caldo disidratato attraverso il letto della colonna.

Durante la rigenerazione, il gas disidratato, riscaldato a 230°C dallo scambiatore alimentato dalla caldaia ad olio diatermico, entra dal fondo della colonna, la attraversa ed esce dall'alto liberando i setacci dall'acqua adsorbita. L'acqua contenuta nel gas di rigenerazione è poi separata in un KO drum previo raffreddamento mediante un raffreddatore ad aria.

Il gas, opportunamente ricompresso viene inviato a monte sul collettore di ingresso all'unità stessa dove si miscela al flusso di gas entrante.

Ne consegue che la caldaia ad olio diatermico è a servizio delle seguenti unità:

- Unità 04 \_ Sistema trattamento gas

La portata di olio diatermico in ingresso allo scambiatore gas-olio diatermico è regolata in funzione della temperatura del gas di rigenerazione in ingresso alla colonna di rigenerazione;

- Unità 05 \_ Riscaldamento e laminazione gas

La portata di olio diatermico in ingresso agli scambiatori gas-olio, uno per ciascuna condotta, è regolata in funzione della temperatura del gas a valle della laminazione.

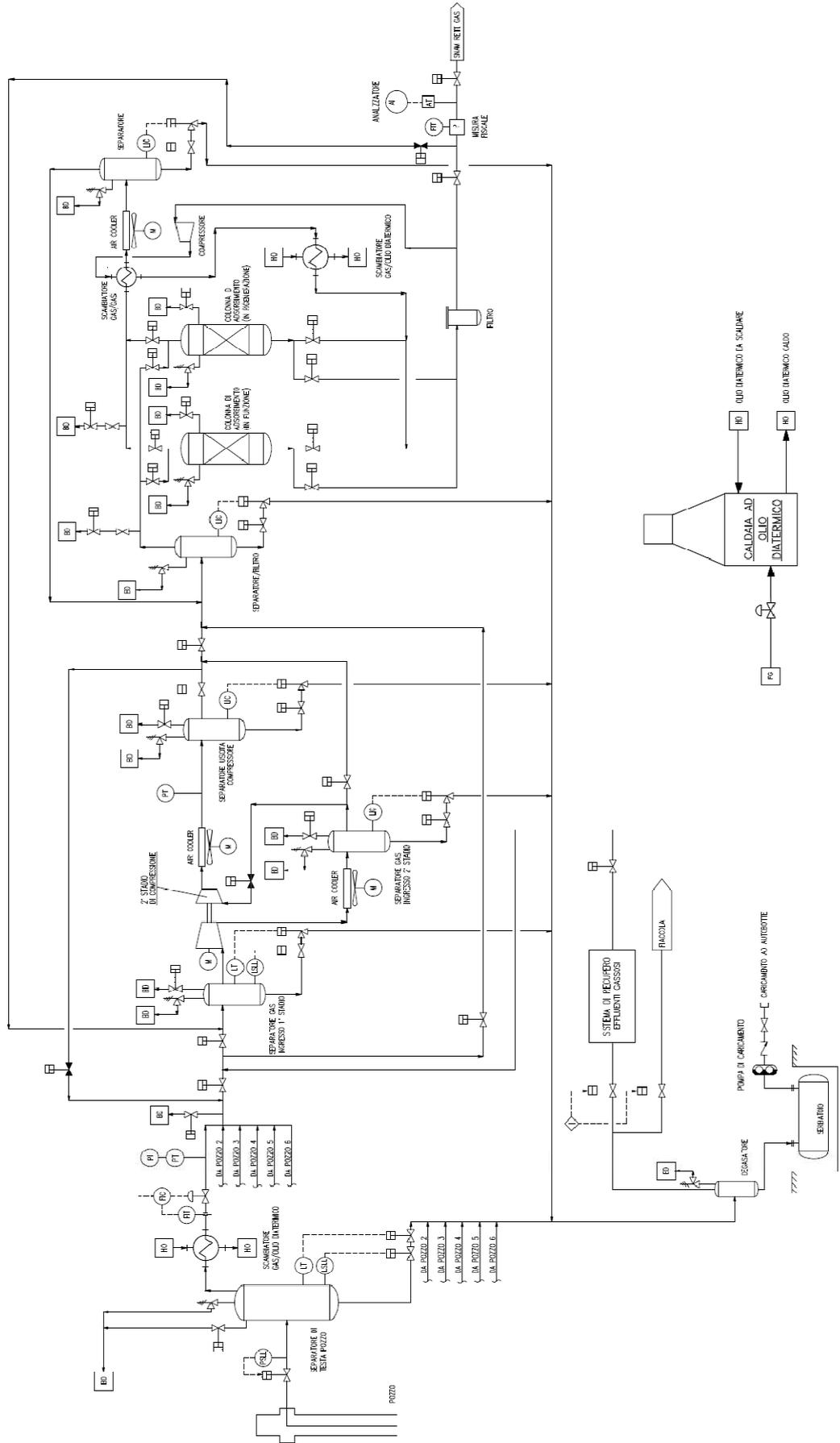
L'alimentazione del gas combustibile alla caldaia è funzione della potenza termica totale richiesta dalle unità 04 e 05.

La potenza nominale della caldaia è pari a circa 8 MW.

Di seguito è riportato lo schema della configurazione impiantistica originaria:

# CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA ORIGINARIA

Schema di flusso semplificato



## 2.2. CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA MODIFICATA

Nella configurazione impiantistica modificata è stata valutata la possibilità di fornire il calore necessario per garantire il corretto funzionamento degli impianti mediante apparecchiature elettriche, eliminando completamente le fonti di combustione.

La soluzione individuata consente di ottimizzare i consumi energetici mediante recupero termico del gas di rigenerazione.

Il gas proveniente dal separatore di testa pozzo è inviato alla sezione di laminazione.

La laminazione è realizzata in regolazione della pressione a valle mediante doppia valvola in parallelo, di cui una in stand-by.

La valvola di laminazione è opportunamente tracciata e coibentata per evitare che, per effetto Joule Thompson, si formi ghiaccio sulla superficie esterna con conseguente compromissione della funzionalità della stessa.

Un mixer installato immediatamente a valle della valvola di laminazione garantisce la perfetta miscelazione fra il gas erogato e una corrente di gas opportunamente scaldata dal riscaldatore elettrico, al fine di portare la miscela al di fuori del campo di stabilità degli idrati.

Una volta laminato e miscelato alla corrente calda, il gas erogato è inviato alla sezione di trattamento.

L'Unità di Trattamento è costituita da un separatore/filtro gas in ingresso, 3 letti di adsorbimento (due in fase adsorbimento ed uno in rigenerazione), un separatore gas di rigenerazione, un aircooler gas di rigenerazione, un riscaldatore elettrico ed un compressore gas di rigenerazione.

Durante il ciclo di adsorbimento il gas entra nella parte superiore dell'apparecchiatura ed esce sul fondo in modo da attraversare lungo tutto l'asse il letto di adsorbimento. Il gas disidratato e raffreddato dopo la filtrazione e la misura fiscale viene immesso nel gasdotto.

Quando la colonna a setacci molecolari è satura deve essere rigenerata.

La rigenerazione è eseguita passando in controcorrente gas caldo disidratato attraverso il letto della colonna.

Durante la rigenerazione, il gas disidratato, riscaldato a 230°C dal riscaldatore elettrico, entra dal fondo della colonna, la attraversa ed esce dall'alto liberando i setacci dall'acqua adsorbita.

La corrente di gas in uscita dalla colonna di rigenerazione è inviata alle seguenti sezioni in funzione delle condizioni di processo:

- 1) se la pressione del gas a testa pozzo è elevata e in corrispondenza della laminazione il gas erogato si trova in condizioni di formazione idrati, allora la corrente di gas caldo uscente dalla rigenerazione viene inviata al mixer installato a valle della valvola di laminazione al fine di spostare le condizioni della miscela al di fuori del campo di stabilità idrati mediante recupero termico.
- 2) se la pressione del gas a testa pozzo è scesa a valori tali per cui, in corrispondenza della laminazione, il gas erogato non si trova più in condizioni di formazione idrati, allora la corrente di gas caldo uscente dalla rigenerazione viene inviata al KO drum previo raffreddamento mediante un raffreddatore ad aria e successivamente immessa a monte dell'unità di trattamento dove si miscela al flusso di gas entrante.

La configurazione proposta permette di ottimizzare i consumi energetici mediante recupero termico del gas di rigenerazione.

Un opportuno by-pass (by-pass 1), utilizzato solo in fase di avviamento, permette di alimentare il riscaldatore elettrico mediante il prelievo di gas dalla Rete Nazionale anche durante il transitorio iniziale quando ancora il gas non ha raggiunto la linea di consegna e la rigenerazione non si rende necessaria ma in corrispondenza della laminazione si potrebbero avere idrati.

Un secondo by-pass (by-pass 2) sulle colonne a setacci molecolari permette di inviare gas trattato, disidratato e opportunamente riscaldato dal riscaldatore elettrico direttamente al mixer per garantire l'assenza di idrati a valle laminazione anche quando le colonne non sono sottoposte a rigenerazione, essendo la rigenerazione un processo discontinuo.

Le serpentine dei riscaldatori elettrici sono comandate da tiristori che garantiscono il raggiungimento della temperatura di set del gas a valle.

Opportune valvole di regolazione portata garantiscono l'apporto termico necessario a valle laminazione al fine di assicurare l'assenza di idrati.

Analizzando i profili di erogazione si nota come i valori di portata e pressione a testa pozzo del gas erogato scendano rapidamente.

Già dopo poche settimane dall'inizio erogazione ci si trova al di fuori del campo di formazione idrati per cui non si rende più necessaria la miscelazione di gas caldo a valle laminazione.

Per questo motivo si è scelto di installare due riscaldatori elettrici in parallelo, ciascuno dimensionato al 50% della potenza termica necessaria, entrambi in funzione ad inizio erogazione, e uno di riserva all'altro non appena la pressione a testa pozzo non è più in grado di indurre la formazione idrati.

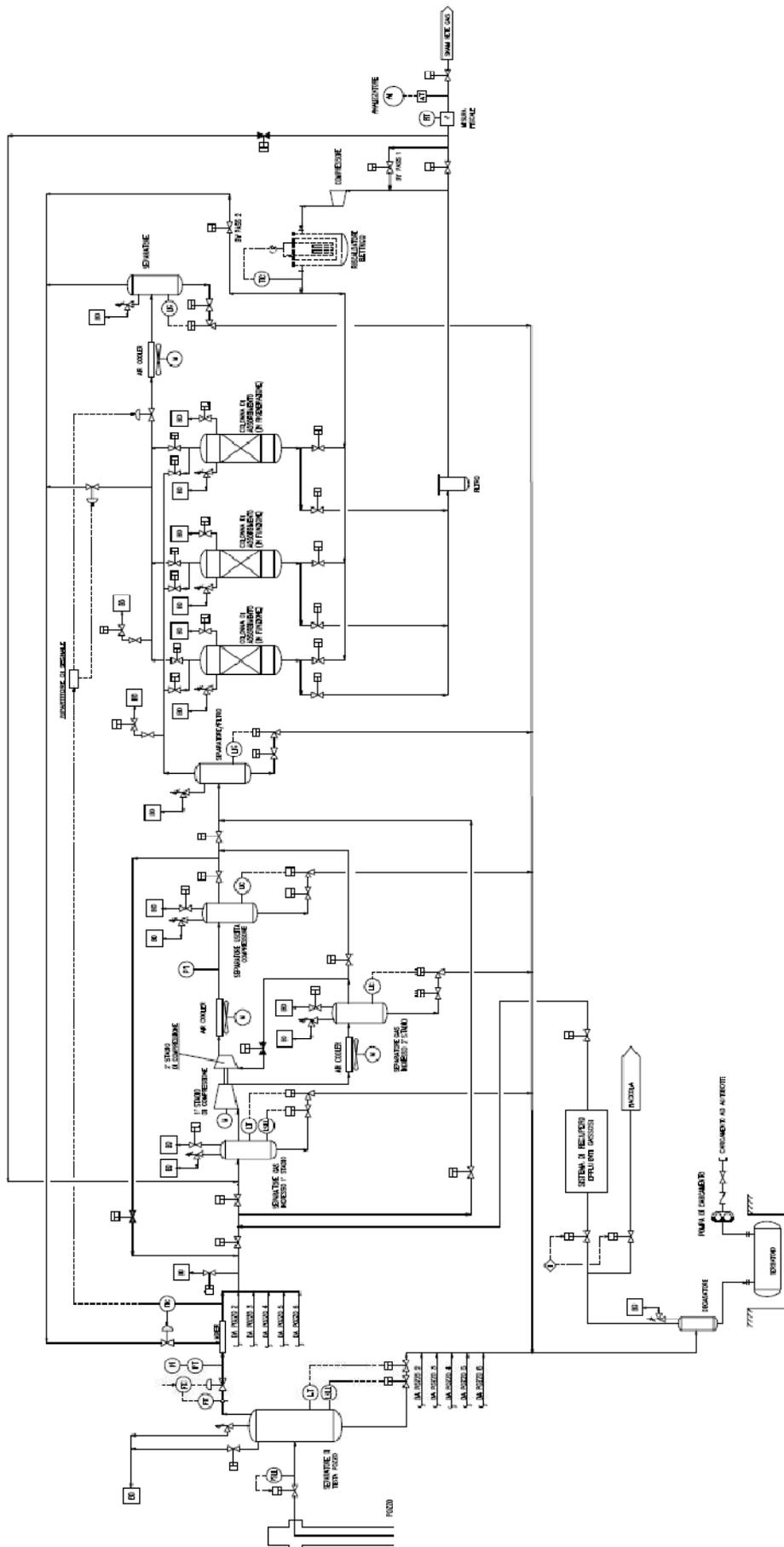
La scelta di modificare la sezione di trattamento da 2 a tre colonne, mantenendo costante il flusso di gas trattato, ha permesso di ottimizzare i consumi elettrici. Poiché la rigenerazione delle colonne è un processo ciclico, la modifica della sezione di trattamento permette di dilazionare l'apporto termico nel tempo, consentendo una riduzione della potenza elettrica necessaria.

La potenza elettrica nominale complessiva dei riscaldatori è pari a circa 5 MW, 2.5 MW ciascuno, consumati solo all'inizio.

Di seguito è riportato lo schema della configurazione impiantistica modificata:

CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA MODIFICATA

Schema di flusso semplificato



### **2.3. CONFIGURAZIONI A CONFRONTO**

Le modifiche impiantistiche proposte garantiscono le prestazioni di esercizio originarie e consentono di minimizzare i fattori di impatto, poiché atte a migliorare l'efficienza del processo.

In particolare:

- la miscelazione diretta (mixer) garantisce maggior efficienza in materia di scambio termico;
- il riscaldatore elettrico non provoca emissioni in sito e non dispone di bruciatori che contribuirebbero ad aumentare le emissioni sonore;
- la ripartizione temporale del carico termico necessario per la rigenerazione permette di ottimizzare la potenza termica necessaria.

### **3. ALLINEAMENTO STIMA DEGLI IMPATTI**

Le modifiche impiantistiche proposte interessano l'unità di riscaldamento e laminazione gas (unità 05) e l'unità di trattamento gas (unità 04), attive esclusivamente in fase di erogazione.

Dall'esame dei fattori di perturbazione è possibile individuare le componenti ambientali potenzialmente coinvolte dalla modifica impiantistica:

1. atmosfera;
2. rumore;

Di seguito è riportata l'analisi della stima degli impatti (relativamente alle componenti ambientali coinvolte e sopra indicate) sia per la configurazione originaria che per la configurazione modificata.

#### **3.1. EMISSIONI IN ATMOSFERA**

Per l'esercizio della centrale di stoccaggio si individuano due tipologie di emissioni atmosferiche:

- emissioni puntuali o convogliate legate a processi di combustione che scaricano i fumi in atmosfera attraverso camini;
- emissioni fuggitive risultanti da una perdita graduale di tenuta di una parte delle apparecchiature designate a contenere/movimentare un fluido (gassoso o liquido); tali perdite sono causate generalmente da una differenza di pressione; si tratta normalmente di emissioni continue di lieve entità.

Le migliorie impiantistiche proposte non inducono variazioni sulle emissioni fuggitive, considerazioni in materia si rimandano alle integrazioni allegate.

Di seguito invece riportiamo un'analisi delle emissioni puntuali nei due casi.

### 3.1.1. Configurazione impiantistica originaria

Nella seguente tabella è riportata una stima delle emissioni convogliate normali eseguita usufruendo di fattori di emissione bibliografici e considerando un funzionamento medio annuo di 8.300 ore per il pilota e 3.460 ore per la caldaia.

APPARECCHIATURE	NO <sub>x</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	COVNM	PM <sub>10</sub>
	kg/a	kg/a	kg/a J	kg/a	kg/a	kg/a
Caldaia ad olio diatermico	7.094	2.788	77	73	183	63
Pilota Torcia	42	17	0,45	0,43	1,09	0,37
<b>Totale</b>	<b>7.136</b>	<b>2.804</b>	<b>77</b>	<b>74</b>	<b>184</b>	<b>64</b>

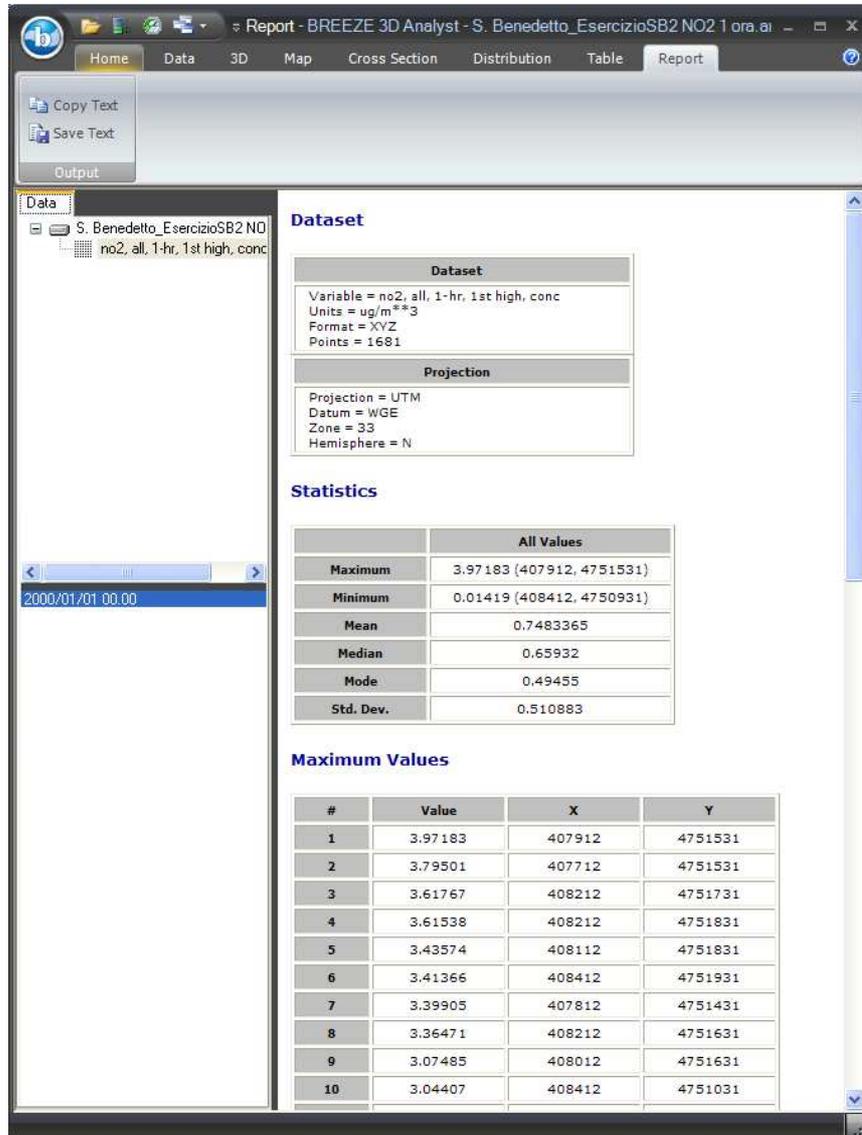
Queste emissioni totali sono riferite alla fase di erogazione quando è in funzione il sistema trattamento del gas, ovvero le unità 04 e 05 che usufruiscono della caldaia ad olio diatermico.

Di seguito i flussi di massa degli inquinanti analizzati:

<b>SORGENTI</b>	<b>NO<sub>x</sub></b> g/s	<b>CO</b> g/s	<b>PM<sub>10</sub></b> g/s
Caldaia	0,448	0,148	0,005
Pilota	0,001	0,001	0,00001

A seguire vengono riportate le tabelle riassuntive delle concentrazioni massime ottenute e le mappe di diffusione per singolo inquinante e scansione temporale.

**NO<sub>2</sub> concentrazione massima su 1 ora**



The screenshot shows the 'Report' window in BREEZE 3D Analyst. The report is titled 'Report - BREEZE 3D Analyst - S. Benedetto\_EsercizioSB2 NO2 1 ora.ai'. The 'Data' panel on the left shows the dataset 'no2, all, 1-hr, 1st high, conc' for the date '2000/01/01 00.00'. The main report area contains the following sections:

**Dataset**

Variable = no2, all, 1-hr, 1st high, conc  
 Units = ug/m<sup>3</sup>  
 Format = XYZ  
 Points = 1681

**Projection**

Projection = UTM  
 Datum = WGE  
 Zone = 33  
 Hemisphere = N

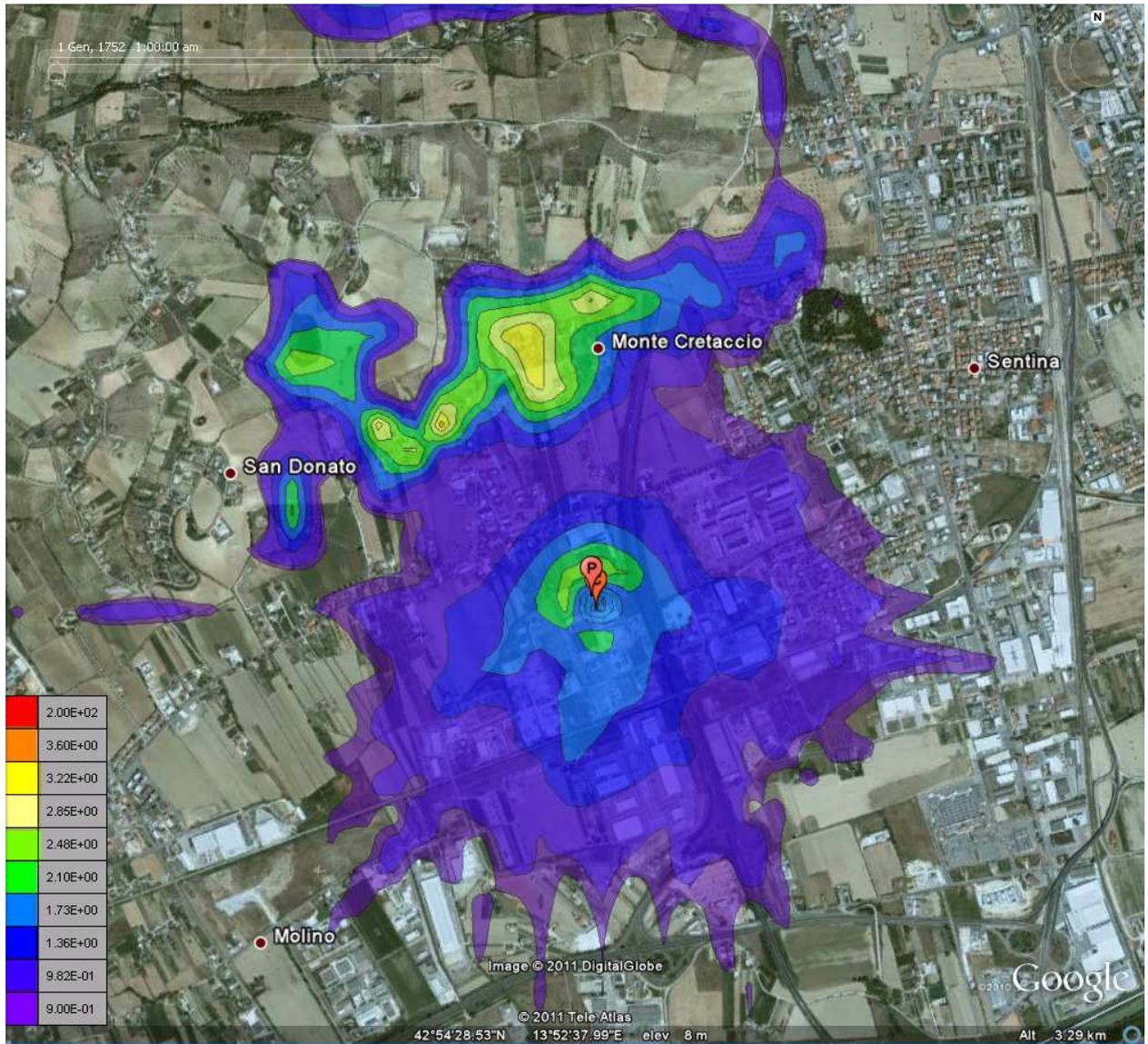
**Statistics**

All Values	
Maximum	3.97183 (407912, 4751531)
Minimum	0.01419 (408412, 4750931)
Mean	0.7483365
Median	0.65932
Mode	0.49455
Std. Dev.	0.510883

**Maximum Values**

#	Value	X	Y
1	3.97183	407912	4751531
2	3.79501	407712	4751531
3	3.61767	408212	4751731
4	3.61538	408212	4751831
5	3.43574	408112	4751831
6	3.41366	408412	4751931
7	3.39905	407812	4751431
8	3.36471	408212	4751631
9	3.07485	408012	4751631
10	3.04407	408412	4751031

**Fase di esercizio - Tabella di output - NO<sub>2</sub> su 1 ora**



**Fase di esercizio - Mappa diffusione inquinante - NO<sub>2</sub> su 1 ora (µg/m<sup>3</sup>)**

**NO<sub>2</sub> concentrazione massima su 1 anno**

The screenshot shows the 'Report' window in BREEZE 3D Analyst. The report is titled 'Report - BREEZE 3D Analyst - S. Benedetto\_EsercizioSB2.amz'. The 'Data' tree on the left shows a list of datasets, with 'no2, all, annual, conc' selected. The 'Dataset' section provides the following information:

- Variable = no2, all, annual, conc
- Units = ug/m\*\*3
- Format = XYZ
- Points = 1681

The 'Projection' section shows:

- Projection = UTM
- Datum = WGE
- Zone = 33
- Hemisphere = N

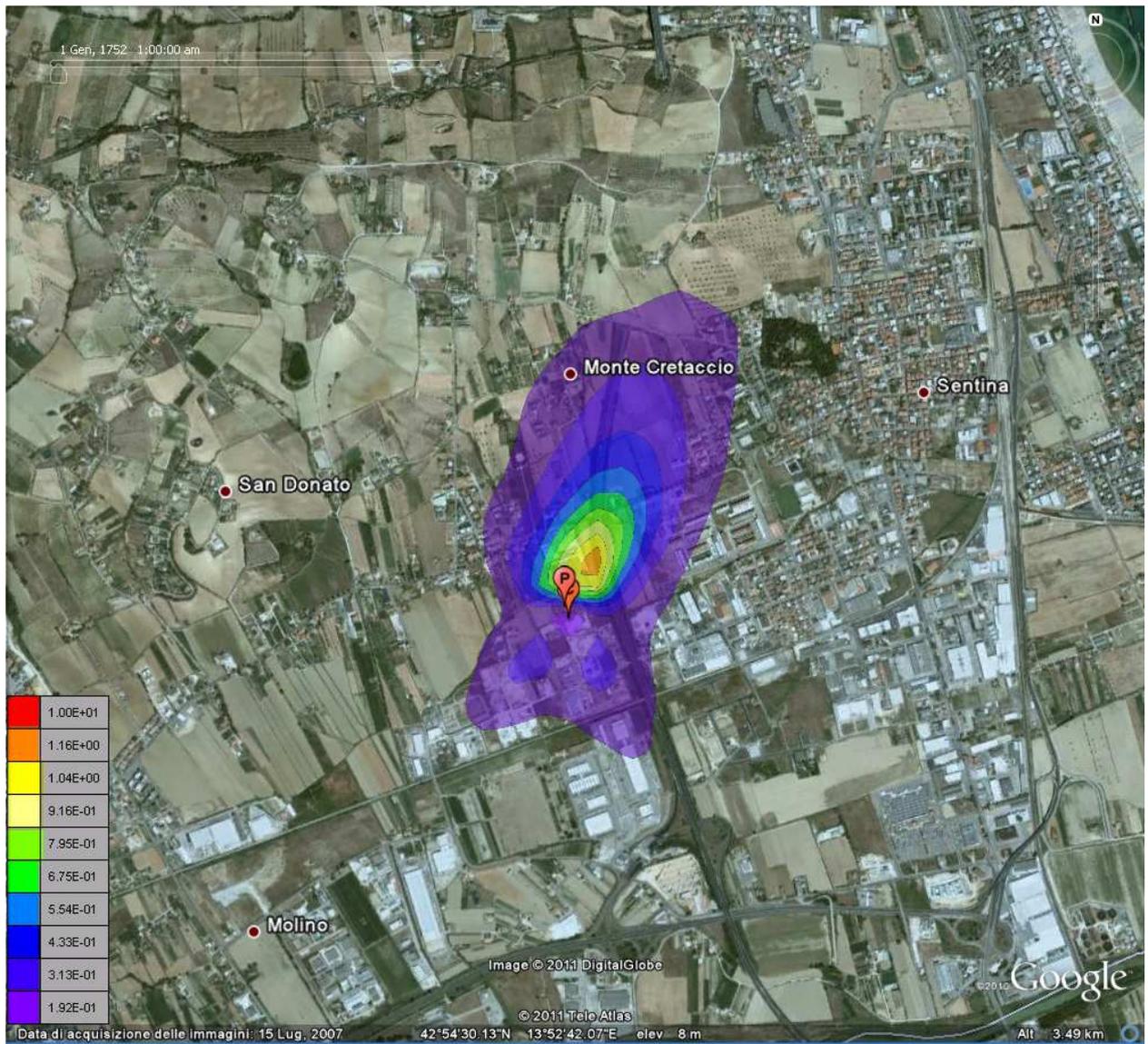
The 'Statistics' section displays the following data:

	All Values
Maximum	1.27495 (408512, 4751131)
Minimum	0.00031 (408412, 4750931)
Mean	0.06544575
Median	0.03636
Mode	0.02289
Std. Dev.	0.1002409

The 'Maximum Values' section contains a table with 10 rows of data:

#	Value	X	Y
1	1.27495	408512	4751131
2	1.17958	408412	4751031
3	1.13748	408512	4751031
4	1.04266	408412	4751131
5	1.00893	408512	4751231
6	0.80434	408612	4751231
7	0.75963	408412	4751231
8	0.7256	408512	4751331
9	0.71885	408612	4751131
10	0.71162	408312	4751031

**Fase di esercizio - Tabella di output – NO<sub>2</sub> su 1 anno**



**Fase di esercizio -Mappa diffusione inquinante - NO<sub>2</sub> su 1 anno (µg/m<sup>3</sup>)**

**CO concentrazione massima su 8 ore**

The screenshot shows the BREEZE 3D Analyst software interface. The 'Data' tab is active, displaying a list of datasets on the left and detailed statistics on the right. The selected dataset is 'co, all, 8-hr, 1st high, conc'. The statistics table shows a maximum value of 0.00579292 at coordinates (408312, 4751031). Below this, a 'Maximum Values' table lists the top 10 values and their corresponding X and Y coordinates.

**Dataset**

Variable = co, all, 8-hr, 1st high, conc  
 Units = mg/m\*\*3  
 Format = XYZ  
 Points = 1681

**Projection**

Projection = UTM  
 Datum = WGE  
 Zone = 33  
 Hemisphere = N

**Statistics**

	All Values
Maximum	0.00579292 (408312, 4751031)
Minimum	2.366E-05 (408412, 4750931)
Mean	0.0006776708
Median	0.0004922801
Mode	0.0003065
Std. Dev.	0.0006159727

**Maximum Values**

#	Value	X	Y
1	0.00579292	408312	4751031
2	0.00560219	408412	4751031
3	0.005574251	408512	4751131
4	0.00556779	408212	4750931
5	0.00485659	408512	4751031
6	0.00428396	408312	4751131
7	0.00423628	408212	4750731
8	0.0041725	408112	4750931
9	0.00391905	408412	4751131
10	0.00363779	408512	4751231

**Fase di esercizio - Tabella di output - CO su 8 ore**



**Fase di esercizio - Mappa diffusione inquinante - CO su 8 ore (mg/m<sup>3</sup>)**

**PM<sub>10</sub> concentrazione massima su 1 giorno**

The screenshot shows the BREEZE 3D Analyst software interface. The main window displays a report for 'S. Benedetto\_EsercizioSB2.amz'. The 'Dataset' section shows the variable 'pm10, all, 24-hr, 1st high, conc' with units 'ug/m\*\*3' and 1681 points. The 'Projection' section shows UTM projection with datum WGE, zone 33, and hemisphere N. The 'Statistics' section provides a summary of all values, and the 'Maximum Values' section lists the top 10 highest values with their corresponding X and Y coordinates.

**Dataset**

Dataset	
Variable =	pm10, all, 24-hr, 1st high, conc
Units =	ug/m**3
Format =	XYZ
Points =	1681

**Projection**

Projection =	UTM
Datum =	WGE
Zone =	33
Hemisphere =	N

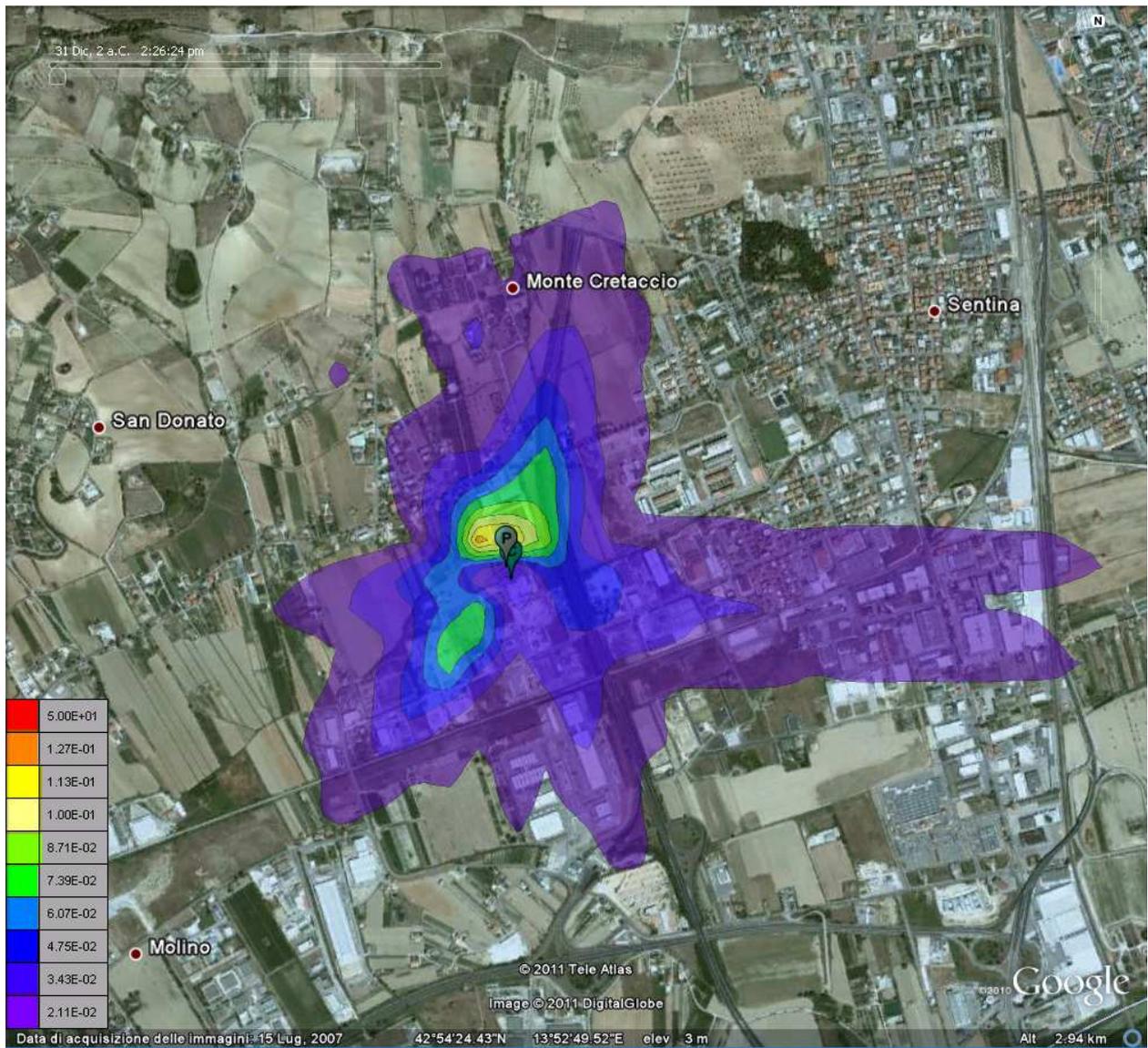
**Statistics**

All Values	
Maximum	0.13989 (408412, 4751031)
Minimum	8E-05 (408412, 4750931)
Mean	0.01092219
Median	0.00732
Mode	0.00596
Std. Dev.	0.01193071

**Maximum Values**

#	Value	X	Y
1	0.13989	408412	4751031
2	0.13763	408312	4751031
3	0.09742	408512	4751031
4	0.09111	408412	4751131
5	0.08865	408312	4750831
6	0.08757	408512	4751231
7	0.0873	408212	4750731
8	0.08544	408312	4751131
9	0.08434	408512	4751131
10	0.07935	408212	4750631

**Fase di esercizio - Tabella di output – PM<sub>10</sub> su 1 giorno**



**Fase di esercizio - Mappa diffusione inquinante -  $PM_{10}$  su 1 giorno ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )**

**PM<sub>10</sub> concentrazione massima su 1 anno**

The screenshot displays the 'Report - BREEZE 3D Analyst' interface. The 'Data' panel on the left lists various pollutant and concentration metrics. The 'Dataset' panel shows the variable 'pm10, all, annual, conc' with units 'ug/m\*\*3' and 1681 points. The 'Projection' panel indicates UTM projection with datum WGE, zone 33, and hemisphere N. The 'Statistics' table provides a comparison of all values versus non-zero values for various statistical measures. The 'Maximum Values' table lists the top 10 highest PM10 concentrations with their corresponding X and Y coordinates.

**Dataset**

Variable = pm10, all, annual, conc  
 Units = ug/m\*\*3  
 Format = XYZ  
 Points = 1681

**Projection**

Projection = UTM  
 Datum = WGE  
 Zone = 33  
 Hemisphere = N

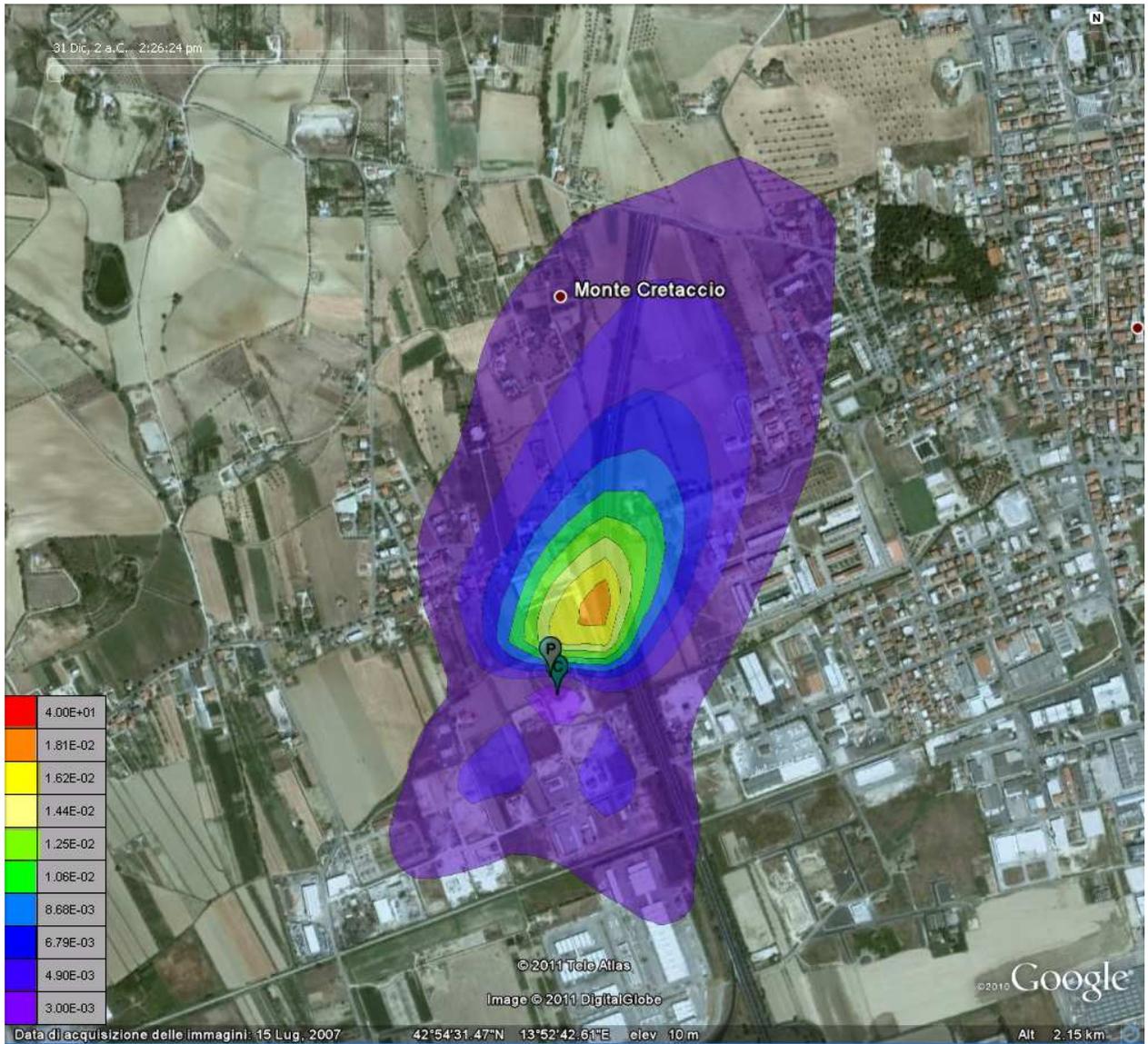
**Statistics**

	All Values	Non-Zero Values
Maximum	0.02003 (408512, 4751131)	0.02003 (408512, 4751131)
Minimum	0 (408412, 4750931)	6E-05 (406512, 4751231)
Mean	0.001028519	0.001029131
Median	0.00057	0.001715
Mode	0.00041	0.00041
Std. Dev.	0.001575113	0.001575383
Non-Zero %		99.9

**Maximum Values**

#	Value	X	Y
1	0.02003	408512	4751131
2	0.01853	408412	4751031
3	0.01787	408512	4751031
4	0.01638	408412	4751131
5	0.01585	408512	4751231
6	0.01264	408612	4751231
7	0.01194	408412	4751231
8	0.0114	408512	4751331
9	0.0113	408612	4751131
10	0.01118	408312	4751031

**Fase di esercizio - Tabella di output - PM<sub>10</sub> su 1 anno**



**Fase di esercizio - Mappa diffusione inquinante - PM<sub>10</sub> su 1 anno (µg/m<sup>3</sup>)**

### **3.1.2. Configurazione impiantistica modificata**

Durante il normal funzionamento della centrale sarà in funzione il pilota della torcia per circa 8.300 h/anno (consumo orario di gas: 1,5 Nm<sup>3</sup>/h; consumo annuo: 12.450 Nm<sup>3</sup>). Il seguente prospetto riporta i parametri emissivi della sorgente inserite nel software.

Dai valori di emissione annuale sono stati ricavati i flussi di massa degli inquinanti, riportati in di seguito:

#### ***Emissioni atmosferiche del pilota***

APPARECCHIATURE	ATTIVITÀ	NO <sub>x</sub>	CO	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	COVNM	PM <sub>10</sub>
	GJ/a	kg/a	kg/a	kg/a J	kg/a	kg/a	kg/a
Pilota Torcia	421	42	17	0,45	0,43	1,09	0,37

#### ***Flussi di massa degli inquinanti analizzati***

<b>SORGENTE</b>	<b>NO<sub>x</sub></b> g/s	<b>CO</b> g/s	<b>PM<sub>10</sub></b> g/s
Pilota	0,001	0,001	0,00001

A seguire vengono riportate le tabelle riassuntive delle concentrazioni massime ottenute e le mappe di diffusione per singolo inquinante e scansione temporale.

**NO<sub>2</sub> concentrazione massima su 1 ora**

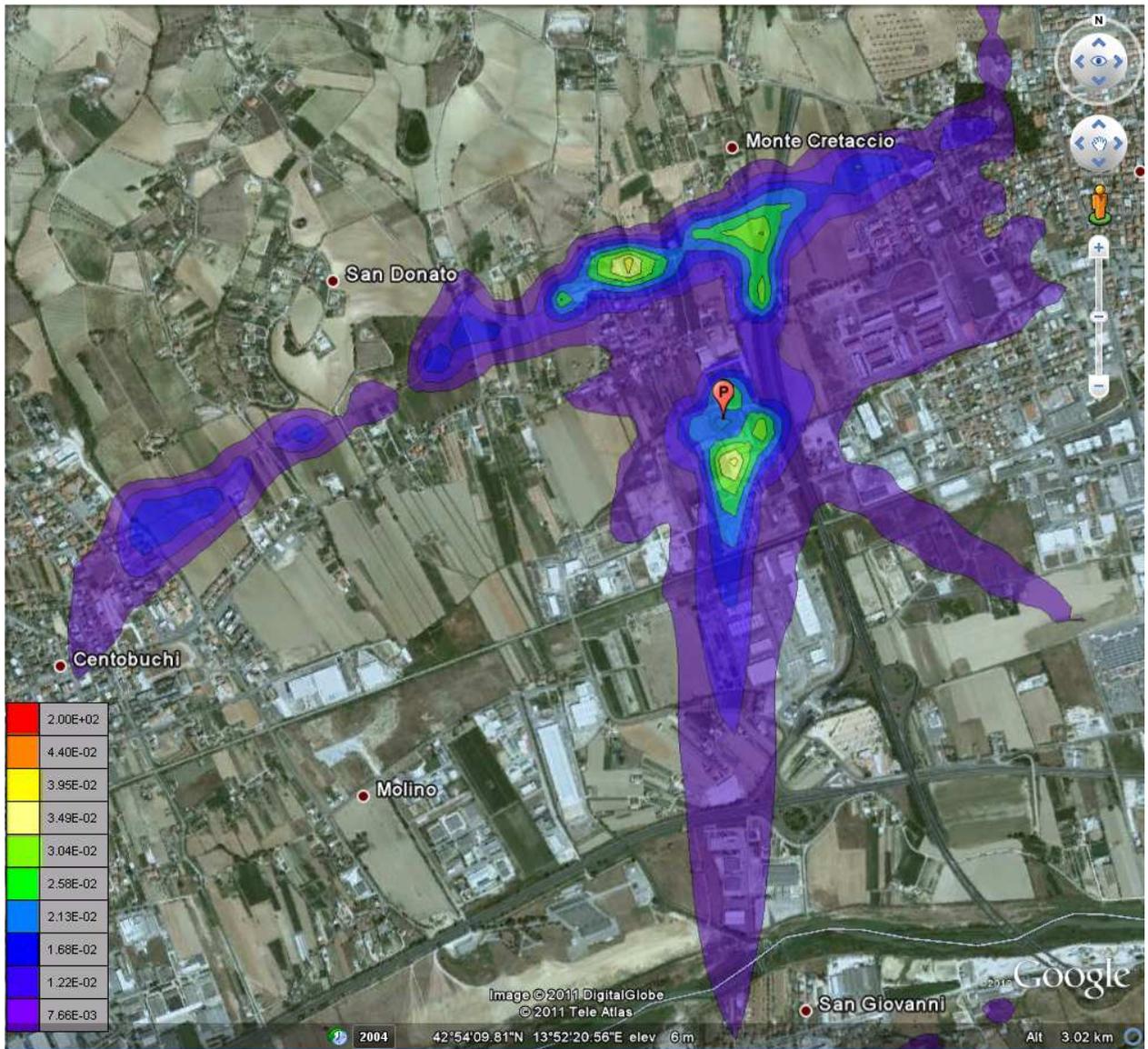
The screenshot shows the 'Report' window of BREEZE 3D Analyst. The main content area is divided into several sections:

- Dataset:**
  - Variable = no2, all, 1-hr, 1st high, conc
  - Units = ug/m<sup>3</sup>
  - Format = XYZ
  - Points = 1681
- Projection:**
  - Projection = UTM
  - Datum = WGE
  - Zone = 33
  - Hemisphere = N
- Statistics:**

	All Values
Maximum	0.04857 (408112, 4751431)
Minimum	0.00044 (407912, 4752731)
Mean	0.004463216
Median	0.00351
Mode	0.00098
Std. Dev.	0.004494916
- Maximum Values:**

#	Value	X	Y
1	0.04857	408112	4751431
2	0.04779	408412	4750831
3	0.0379	408512	4750931
4	0.03783	408512	4751531
5	0.0374	408412	4751031
6	0.0366	408512	4751331
7	0.03606	408012	4751431
8	0.03474	408412	4750731
9	0.03421	407912	4751331
10	0.03399	408412	4751531

**Fase di esercizio - Tabella di output – NO<sub>2</sub> su 1 ora**



**Fase di esercizio - Mappa diffusione inquinante - NO<sub>2</sub> su 1 ora (µg/m<sup>3</sup>)**

**NO<sub>2</sub> concentrazione massima su 1 anno**

**Dataset**

Dataset	
Variable =	no2; all, annual, conc
Units =	ug/m <sup>3</sup>
Format =	XYZ
Points =	1681

**Projection**

Projection =	UTM
Datum =	WGE
Zone =	33
Hemisphere =	N

**Statistics**

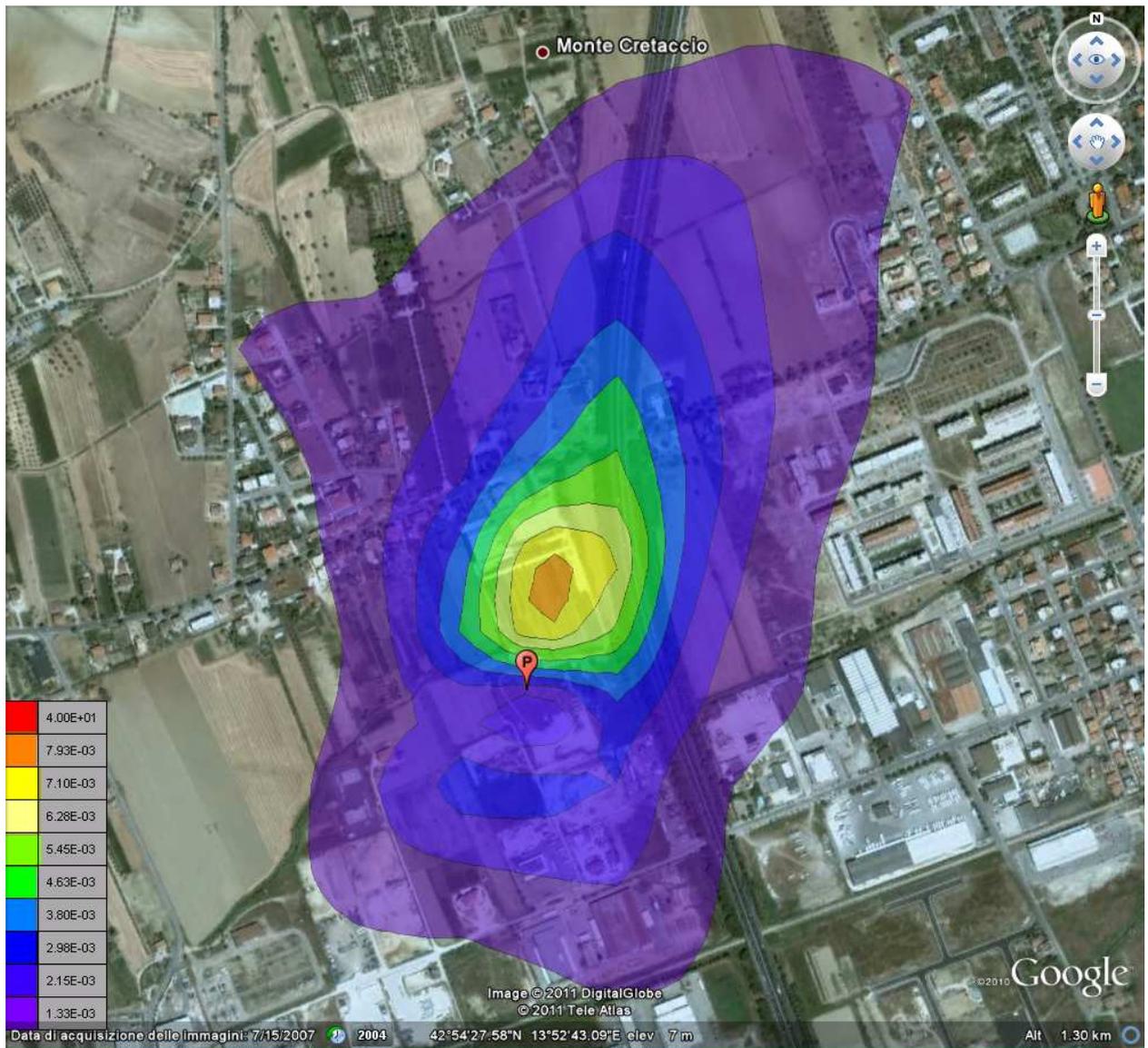
	All Values
Maximum	0.00875 (408412, 4751031)
Minimum	2E-05 (406512, 4751131)
Mean	0.0003539617
Median	0.0002
Mode	0.00015
Std. Dev.	0.0006219668

**Maximum Values**

#	Value	X	Y
1	0.00875	408412	4751031
2	0.00852	408412	4751131
3	0.0075	408512	4751131
4	0.00625	408512	4751031
5	0.00584	408512	4751231
6	0.00519	408512	4751331
7	0.00502	408412	4751231
8	0.0048	408312	4751031
9	0.00415	408312	4751131
10	0.00392	408512	4751431

**Fase di esercizio - Tabella di output – NO<sub>2</sub> su 1 anno**



**Fase di esercizio -Mappa diffusione inquinante – NO<sub>2</sub> su 1 anno (µg/m<sup>3</sup>)**

**CO concentrazione massima su 8 ore**

The screenshot shows the BREEZE 3D Analyst software interface. The 'Data' tab is active, displaying a list of data series on the left and a 'Dataset' summary in the center. The 'Statistics' section shows a table of 'All Values' for CO concentration, and the 'Maximum Values' section shows a table of the top 10 maximum values with their corresponding X and Y coordinates.

**Dataset**

Variable = co, all, 8-hr, 1st high, conc  
 Units = mg/m\*\*3  
 Format = XYZ  
 Points = 1681

**Projection**

Projection = UTM  
 Datum = WGE  
 Zone = 33  
 Hemisphere = N

**Statistics**

	All Values
Maximum	8.096E-05 (408112, 4751431)
Minimum	1.2E-06 (409812, 4748931)
Mean	9.471124E-06
Median	7.01E-06
Mode	2.72E-06
Std. Dev.	9.243756E-06

**Maximum Values**

#	Value	X	Y
1	8.096E-05	408112	4751431
2	7.965E-05	408412	4750831
3	7.475E-05	408512	4750931
4	7.117E-05	408512	4751531
5	7.116001E-05	408412	4751031
6	6.936001E-05	408412	4751131
7	6.244001E-05	408212	4751431
8	6.219E-05	408012	4751431
9	6.105001E-05	408512	4751331
10	5.921E-05	408512	4751431

**Fase di esercizio - Tabella di output - CO su 8 ore**



**Fase di esercizio - Mappa diffusione inquinante - CO su 8 ore (mg/m³)**

**PM<sub>10</sub> concentrazione massima su 1 giorno**

The screenshot displays the 'Report' window in BREEZE 3D Analyst. The 'Dataset' section shows the variable 'pm10, all, 24-hr, 1st high, conc' with units of  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  and 1681 points. The 'Projection' is UTM, Datum WGE, Zone 33, Hemisphere N. The 'Statistics' table compares 'All Values' and 'Non-Zero Values' for various statistical measures. The 'Maximum Values' table lists the top 10 highest values with their corresponding X and Y coordinates.

**Dataset**

Variable = pm10, all, 24-hr, 1st high, conc  
 Units =  $\mu\text{g}/\text{m}^3$   
 Format = XYZ  
 Points = 1681

**Projection**

Projection = UTM  
 Datum = WGE  
 Zone = 33  
 Hemisphere = N

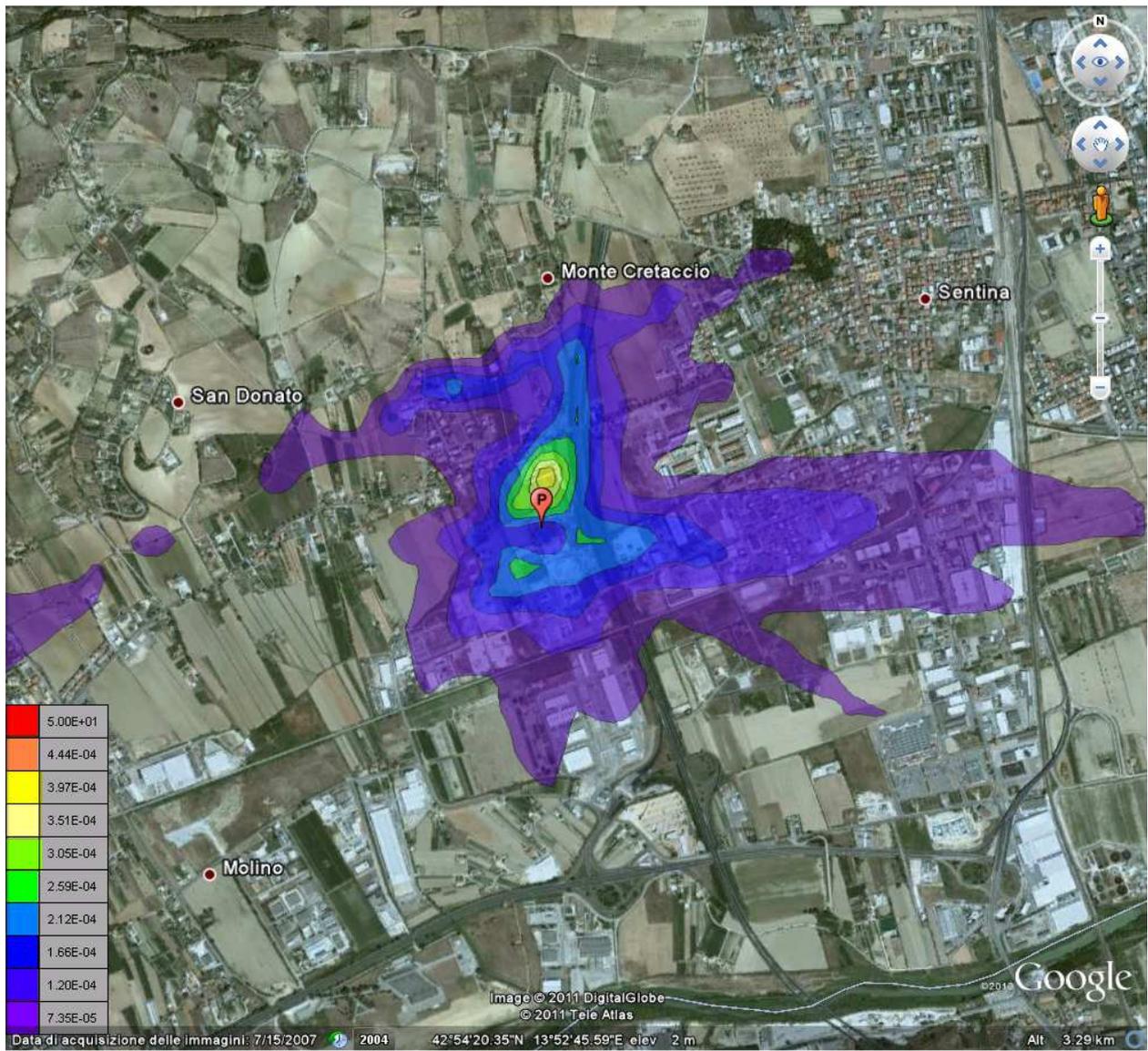
**Statistics**

	All Values	Non-Zero Values
Maximum	0.00049 (408412, 4751131)	0.00049 (408412, 4751131)
Minimum	0 (409812, 4748931)	1E-05 (406412, 4748931)
Mean	4.030912E-05	4.057463E-05
Median	3E-05	0.000155
Mode	1E-05	1E-05
Std. Dev.	4.271849E-05	4.273326E-05
Non-Zero %		99.3

**Maximum Values**

#	Value	X	Y
1	0.00049	408412	4751131
2	0.00036	408412	4751031
3	0.00034	408312	4751031
4	0.0003	408312	4750831
5	0.00028	408512	4751531
6	0.00027	408612	4750931
7	0.00027	408512	4750931
8	0.00027	408112	4751431
9	0.00027	408412	4751231
10	0.00027	408412	4750831

**Fase di esercizio - Tabella di output – PM<sub>10</sub> su 1 giorno**



**Fase di esercizio - Mappa diffusione inquinante - PM<sub>10</sub> su 1 giorno (µg/m<sup>3</sup>)**

**PM<sub>10</sub> concentrazione massima su 1 anno**

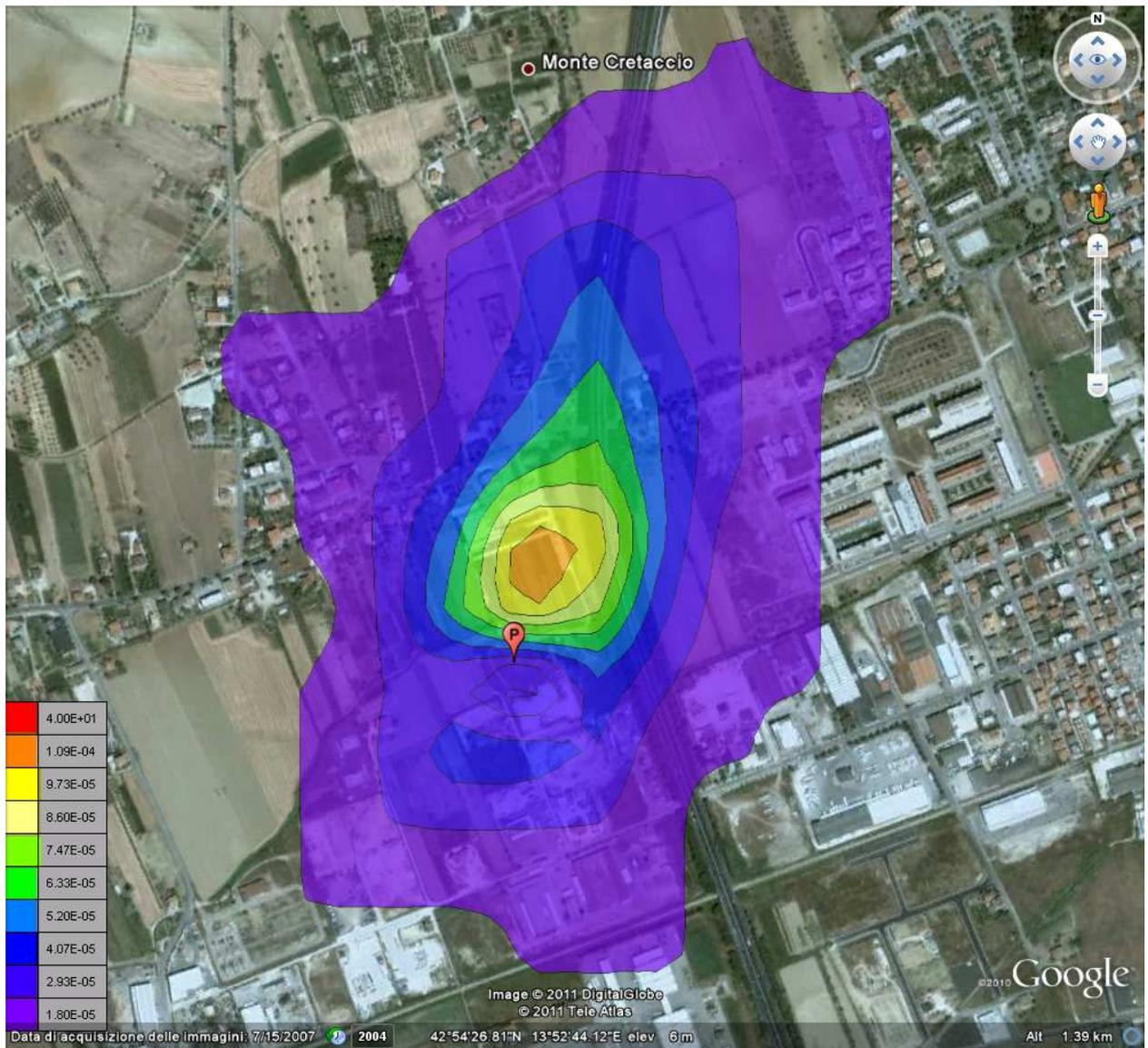
The screenshot shows the BREEZE 3D Analyst software interface. The 'Data' tree on the left lists various datasets, with 'pm10, all, annual, conc' selected. The 'Dataset' panel shows: Variable = pm10, all, annual, conc; Units = ug/m<sup>3</sup>; Format = XYZ; Points = 1681. The 'Projection' panel shows: Projection = UTM; Datum = WGE; Zone = 33; Hemisphere = N. The 'Statistics' table is as follows:

	All Values	Non-Zero Values
Maximum	0.00012 (408412, 4751131)	0.00012 (408412, 4751131)
Minimum	0 (406412, 4748931)	1E-05 (408712, 4748931)
Mean	3.551466E-06	1.55875E-05
Median	0	1E-05
Mode	0	1E-05
Std. Dev.	9.54343E-06	1.456443E-05
Non-Zero %		22.8

The 'Maximum Values' table is as follows:

#	Value	X	Y
1	0.00012	408412	4751131
2	0.00012	408412	4751031
3	0.00011	408512	4751131
4	9E-05	408512	4751031
5	8E-05	408512	4751231
6	7E-05	408312	4751031
7	7E-05	408512	4751331
8	7E-05	408412	4751231
9	6E-05	408512	4751431
10	6E-05	408312	4751131

**Fase di esercizio - Tabella di output – PM<sub>10</sub> su 1 anno**



**Fase di esercizio - Mappa diffusione inquinante - PM<sub>10</sub> su 1 anno (µg/m<sup>3</sup>)**

### 3.1.3. Emissioni atmosferiche a confronto

*Fase di esercizio - Confronto fra le concentrazioni ottenute e i valori limite*

<b>INQUINANTI</b>	<b>PERIODO</b>	<b>CONCENTRAZIONE MASSIMA – CONFIGURAZIONE ORIGINARIA</b>	<b>CONCENTRAZIONE MASSIMA - CONFIGURAZIONE MODIFICATA</b>	<b>VALORE LIMITE D. Lgs 155/2010</b>	<b>UNITÀ DI MISURA</b>
NO <sub>2</sub>	1 ora	5,97	0,04857	200	µg/m <sup>3</sup>
	1 anno	1,27	0,00875	40	µg/m <sup>3</sup>
CO	8 ore	0,00579	0,0000809	10	mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	1 giorno	0,14	0,00049	50	µg/m <sup>3</sup>
	1 anno	0,02	0,00012	40	µg/m <sup>3</sup>

Le concentrazioni massime ottenute dalla simulazione, per ogni inquinante e per ogni scansione temporale, raccolte nella seguente tabella, sono minori dei valori limite fissati dal D. Lgs 155/2010 per entrambe le configurazioni.

Tuttavia è evidente l'effetto positivo delle migliorie impiantistiche proposte, che permettono di raggiungere concentrazioni di inquinanti in atmosfera praticamente trascurabili.

### 3.2. RUMORE

La configurazione impiantistica proposta prevede la sostituzione della caldaia ad olio diatermico con riscaldatori elettrici, e scambio termico per miscelazione diretta per inibire la formazione degli idrati in corrispondenza della laminazione.

Il layout della centrale è stato rivisto al fine di ottimizzare il percorso linee:

- i riscaldatori elettrici sono stati posizionati nell'area precedentemente occupata dalla caldaia;
- le valvole di laminazione e i relativi miscelatori sono state ricollocate in corrispondenza dei separatori di testa pozzo al fine di minimizzare la lunghezza delle linee di collegamento riscaldatore elettrico – miscelatori.

Le ottimizzazioni di impianto descritte implicano una rivalutazione della componente rumore in fase di esercizio/erogazione, poiché alcune sorgenti sonore sono state eliminate/ricollocate:

- i bruciatori della caldaia ad olio diatermico spariscono nella configurazione modificata;
- le valvole di laminazione sono state ricollocate da area pozzi ad area separatori di testa pozzo.

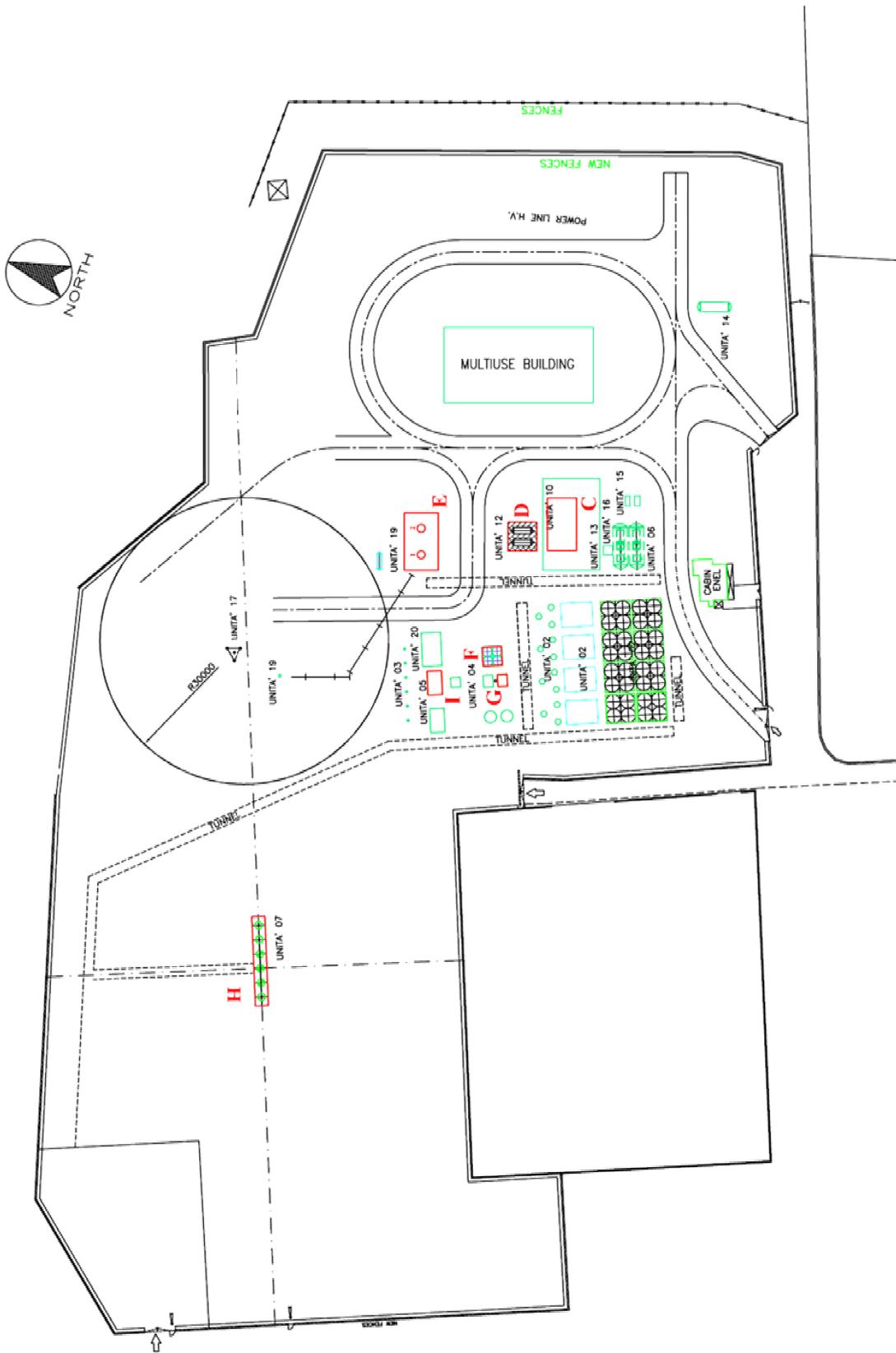
Di seguito si riporta l'analisi acustica sia per la configurazione impiantistica originaria che per la configurazione impiantistica modificata.

### **3.2.1. Configurazione impiantistica originaria**

Nelle seguenti tabelle sono riportate le apparecchiature che costituiscono sorgenti di rumore ed i relativi valori di potenza sonora per la fase di erogazione.

<b>Id.</b>	<b>SORGENTE</b>	<b>N. SORGENTI ATTIVE</b>	<b>N. SORGENTI DI RISERVA</b>	<b>LW/CAD [dBA]</b>
C	Compressore aria	1	1	88
D	Pompa trasferimento olio	2	--	88
E-1	Compressore gas (unità 19)	1	--	88
E-2	Aircooler (unità 19)	1	--	88
F	Aircooler (unità 04)	1	--	84
G	Compressore gas (unità 04)	1	--	84
H	Valvole di riduzione	6	--	93
I	Caldaia ad olio diatermico	1	--	83

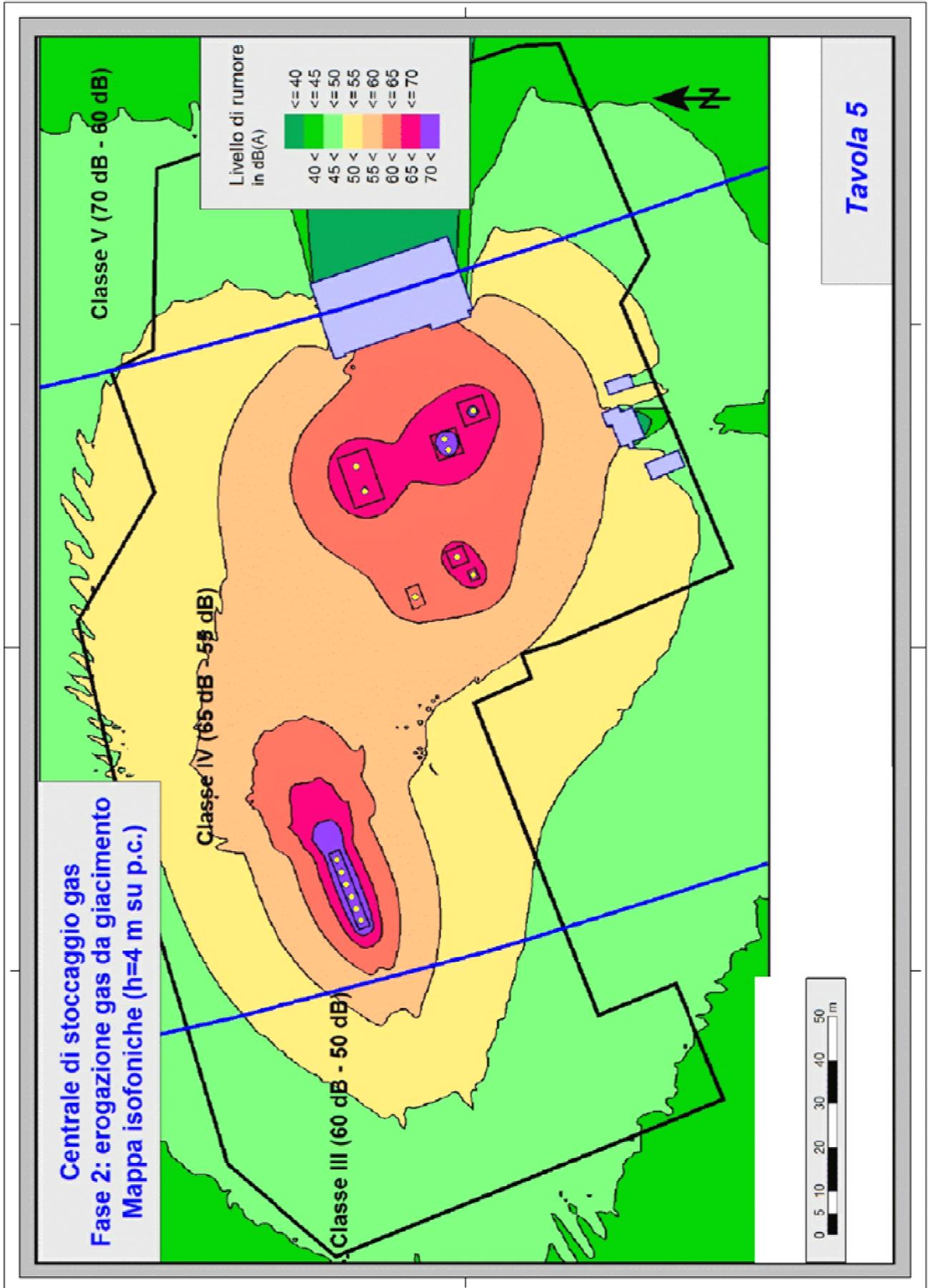
Analogamente la figura seguente mostra la localizzazione delle sopraccitate sorgenti sonore.



La figura seguente mostra la mappatura delle isofoniche ottenuta ad un'altezza di 4 m sul piano campagna, rappresentativa del primo piano degli edifici.

I risultati riguardano entrambi i periodi di riferimento (diurno e notturno) in quanto le emissioni sonore vengono considerate costanti sulle 24 ore (scenario più cautelativo).

In particolare vengono riportati i livelli sonori ottenuti per ciascun ricettore; si è scelto di indicare il valore più alto, corrispondente al livello stimato al primo piano, per la facciata più esposta.

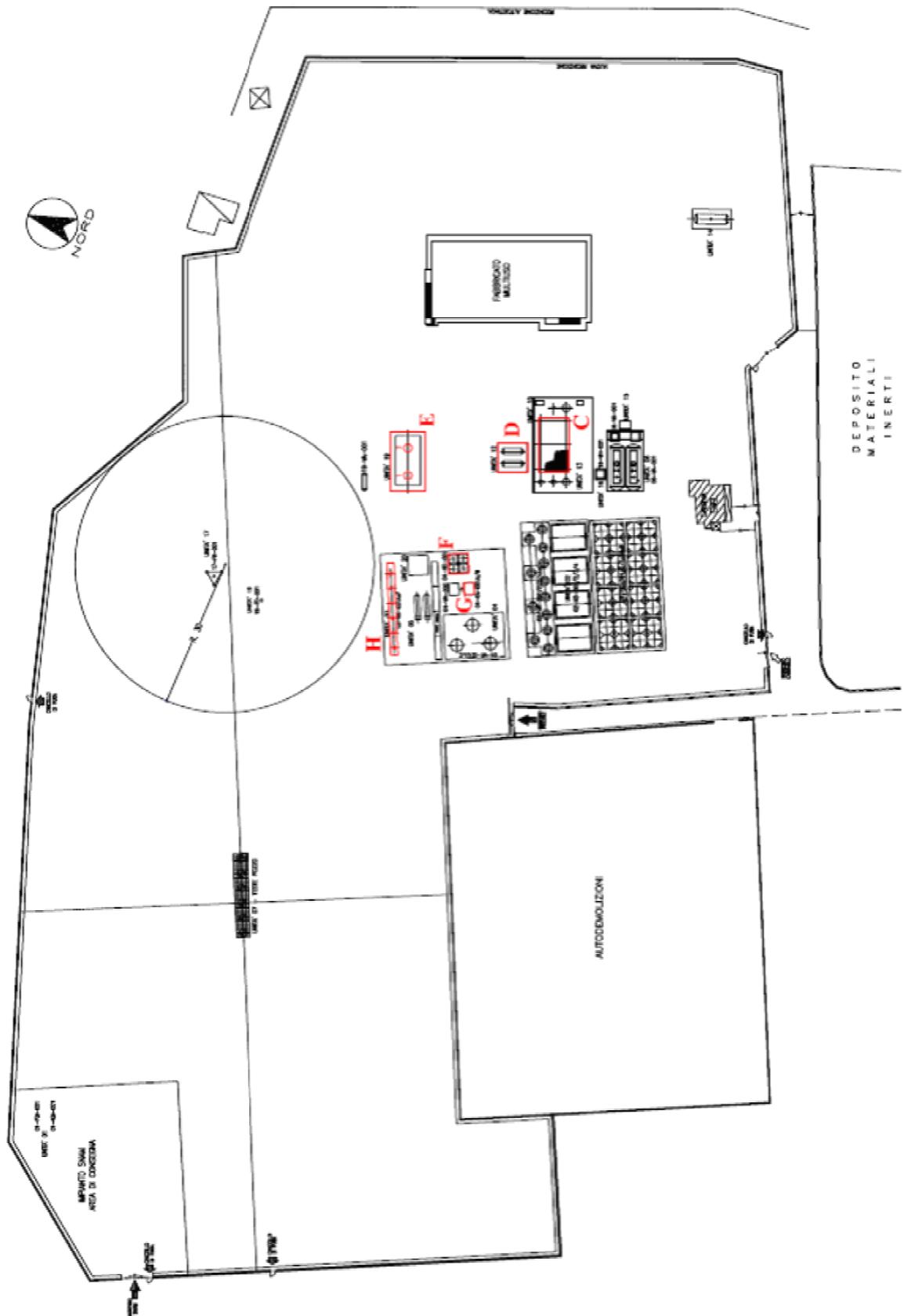


### **3.2.2. Configurazione impiantistica modificata**

Nella seguente tabella sono riportate le apparecchiature che costituiscono sorgenti di rumore ed i relativi valori di potenza sonora per la fase di erogazione.

<b>Id.</b>	<b>SORGENTE</b>	<b>N. SORGENTI ATTIVE</b>	<b>N. SORGENTI DI RISERVA</b>	<b>LW/CAD [dBA]</b>
C	Compressore aria	1	1	88
D	Pompa trasferimento olio	2	--	88
E-1	Compressore gas (unità 19)	1	--	88
E-2	Aircooler (unità 19)	1	--	88
F	Aircooler (unità 04)	1	--	84
G	Compressore gas (unità 04)	1	--	84
H	Valvole di riduzione	6	--	93

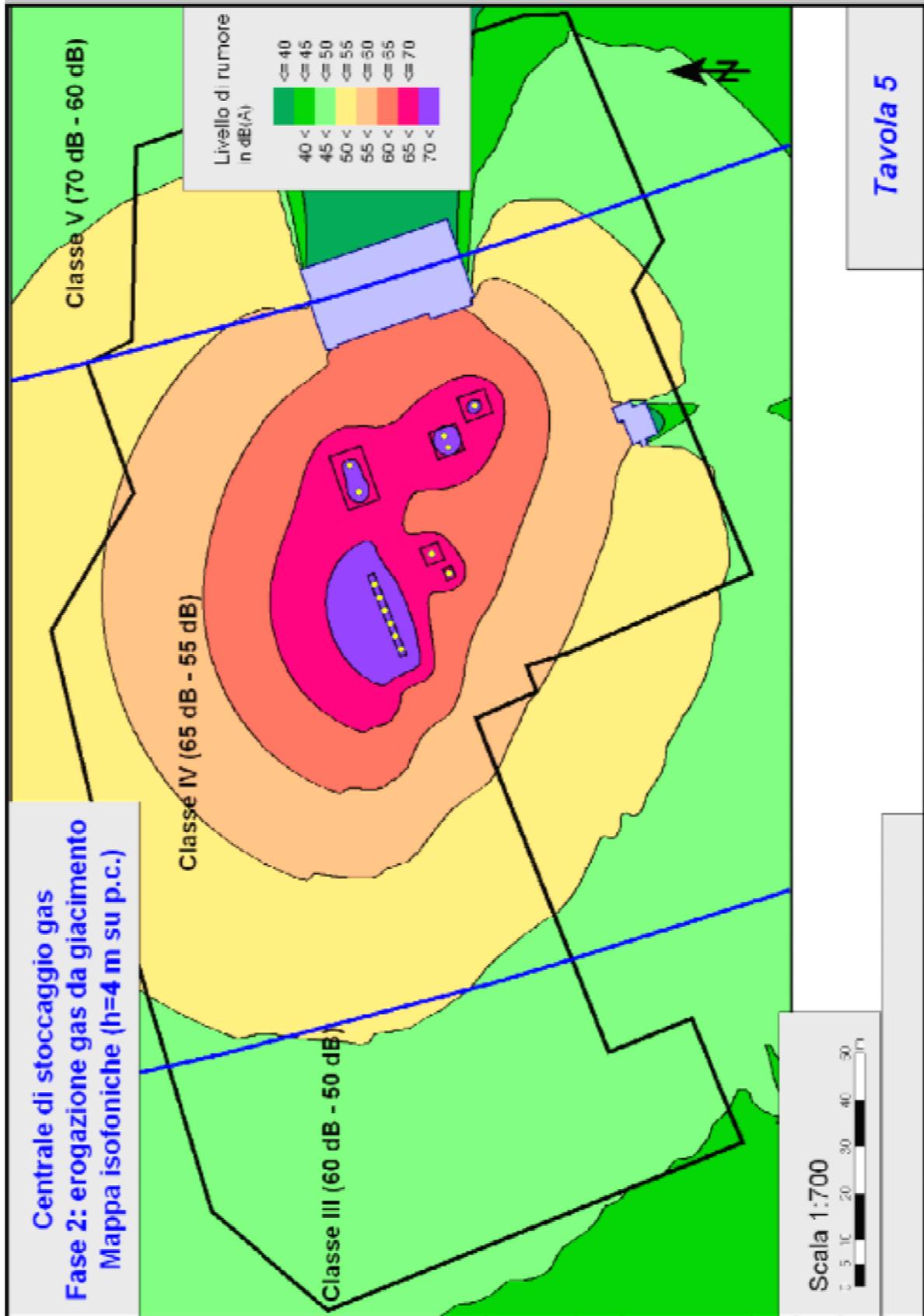
Analogamente la figura seguente mostra la localizzazione delle sopraccitate sorgenti sonore.



La figura seguente mostra la mappatura delle isofoniche ottenuta ad un'altezza di 4 m sul piano campagna, rappresentativa del primo piano degli edifici.

I risultati riguardano entrambi i periodi di riferimento (diurno e notturno) in quanto le emissioni sonore vengono considerate costanti sulle 24 ore (scenario più cautelativo).

In particolare vengono riportati i livelli sonori ottenuti per ciascun ricettore; si è scelto di indicare il valore più alto, corrispondente al livello stimato al primo piano, per la facciata più esposta.



### 3.2.3. Emissioni sonore a confronto

#### *Fase di esercizio – Verifica dei limiti assoluti*

<b>Ricettore</b>	<b>Piano</b>	<b>Facciata</b>	<b>Livello – configurazione originaria [dBA]</b>	<b>Livello – configurazione modificata [dBA]</b>	<b>Limite day [dBA]</b>	<b>Limite night [dBA]</b>
R1	2	E	42.9	42.9	60	50
R2	2	N	37.9	37.9	60	50
R3	2	NO	39.2	38.9	65	55
R4	2	S	37.5	40.5	65	55

In fase di esercizio, per entrambe le configurazioni sono stati adottati tutti gli accorgimenti tecnici, quali cabinati insonorizzanti sulle unità di compressione, cappe acustiche, tubazioni il più possibile interrato, silenziatori sulla candela e pannelli fonoassorbenti che sono risultati idonei a garantire il rispetto dei requisiti di legge.

Lo studio di emissione sonora della Centrale di Stoccaggio S. Benedetto nella configurazione cautelativa di massimo funzionamento della centrale ha evidenziato che il rumore dovuto al progetto in esame non viene alterato in seguito alle migliorie impiantistiche proposte e sarà in ottemperanza ai requisiti normativi per l'area in cui la Centrale è collocata.

I risultati delle analisi previsionali del clima acustico a seguito della realizzazione dell'impianto, condotte sia per la configurazione originaria che per la configurazione modificata in fase di esercizio, permettono di concludere che i livelli di pressione sonora indotti dalla centrale presso i recettori considerati non alterano in modo sostanziale il clima acustico esistente, pertanto non contribuiscono ad arrecare disturbo alla popolazione residente.

#### 4. CONCLUSIONI

I risultati relativi all'analisi dei fattori di perturbazione ambiente e rumore, coinvolti nella modifica impiantistica sopra descritta, mettono in evidenza un netto miglioramento della qualità dell'aria, non alterando in maniera significativa i livelli sonori che comunque sono abbondantemente al di sotto dei limiti.

L'eliminazione delle fonti di combustione di gas in fase di normale esercizio permette di ridurre drasticamente le emissioni in atmosfera, risolvendo la criticità relativa alla componente "atmosfera", emersa durante l'analisi del progetto nel corso dell'iter autorizzativo.

A tal proposito le risposte alle richieste di integrazioni ricevute da:

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, mediante lettera con protocollo DVA-2011-0001939 del 31/01/2011, nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il "Progetto San Benedetto Stoccaggio", avente per oggetto: «Procedimento di VIA ai sensi dell'art. 23 del *D. Lgs n. 152/2006, come modificato dal D. Lgs n. 4/2008 Progetto da svolgersi nell'ambito della concessione di stoccaggio: "San Benedetto Stoccaggio". Richiesta di Integrazioni*»;
- Regione Marche, mediante lettera raccomandata con protocollo 0751248 09/12/2010, nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il "Progetto San Benedetto Stoccaggio", avente per oggetto: «*D. Lgs 152/2006 art.23 ed art 25, comma 2; L.R. 7/2004 at 17. Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). Società Gas Plus, progetto: Stoccaggio di gas naturale in strato da denominarsi "San Benedetto Stoccaggio". Richiesta di Integrazioni*»;
- Ministero dei Beni e le Attività Culturali mediante la comunicazione con protocollo DG/PBAAC/34.19.04/24927 "S. Benedetto del Tronto (AP) – Stoccaggio di gas naturale in strato da denominarsi S. Benedetto Stoccaggio" nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale per il Progetto San Benedetto Stoccaggio;

sono state sviluppate facendo riferimento alla configurazione impiantistica modificata, descritta nel presente documento.

## 5. ALLEGATI

Di seguito l'elenco degli allegati di progetto, revisionati in accordo alle migliori impiantistiche proposte, che si ritiene opportuno riproporre:

- 1) Diagramma a Blocchi  
doc n°101SBP-00-PSA-PD-01000\_Rev01
- 2) Sistema di Trattamento Gas\_Unità 04  
doc n°101SBP-00-PSA-PD-01004\_Rev01
- 3) Riscaldamento e Laminazione Gas\_Unità 05  
doc n°101SBP-00-PSA-PD-01005\_Rev01
- 4) Planimetria Generale  
doc n°101SBP-00-PIP-LY-04800\_Rev01
- 5) Planimetria Fondazioni  
doc n°101SBP-00-CSS-LY-05001\_Rev01
- 6) Planimetria Sistemi Interrati  
doc n°101SBP-00-CSS-LY-05002\_Rev01
- 7) Finitura Sito e Recinzione  
doc n°101SBP-00-CSS-LY-05003\_Rev01
- 8) Planimetria Vie di Fuga  
Doc n°101SBP-00-CSS-LY-05011\_Rev01